

⑩ 公開特許公報(A) 平3-68426

⑤Int. Cl.⁵

B 01 D 61/22
C 02 F 1/44
11/12

識別記号

庁内整理番号

K 8014-4D
E 8014-4D
7824-4D

④公開 平成3年(1991)3月25日

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全5頁)

⑥発明の名称 濃縮装置の制御方法

⑧特 願 平1-205340

⑧出 願 平1(1989)8月8日

⑨発 明 者 川 西 敏 雄 大阪府大阪市浪速区敷津東1丁目2番47号 久保田鉄工株式会社内

⑨発 明 者 山 縣 昌 継 大阪府大阪市浪速区敷津東1丁目2番47号 久保田鉄工株式会社内

⑨発 明 者 栢 分 英 助 大阪府大阪市浪速区敷津東1丁目2番47号 久保田鉄工株式会社内

⑨発 明 者 徳 島 幹 治 大阪府大阪市浪速区敷津東1丁目2番47号 久保田鉄工株式会社内

⑦出 願 人 株式会社クボタ 大阪府大阪市浪速区敷津東1丁目2番47号

⑦代 理 人 弁理士 森本 義弘

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

濃縮装置の制御方法

2. 特許請求の範囲

- 1) 原水を濃縮する濃縮槽内に河過膜モジュールを浸漬してこの河過膜モジュールにより生じた河過水を濃縮槽内へ取り出すとともに、河過により原水を濃縮して濃縮水を生成するに際し、

濃縮槽へ設計値またはその近傍の流量値で供給される原水の流量と濃度とを換出し、膜モジュールからの河過水量を演算し、その演算された水量を吸引河過で濃縮槽外へ取り出し、

前記濃縮槽で生じた濃縮水を、この濃縮槽内に設けた越流渠もしくはその濃縮槽に連通する濃縮水取出槽に導くとともに、前記濃縮水を、越流渠を介して前記濃縮水取出槽から流出させることを特徴とする原水濃縮装置の制御方法。

- 2) 請求項1)記載の濃縮装置の制御方法であって、この方法が、次式によることを特徴とする。

$$Q_1 = Q_{w_1} + Q_{c_1}$$

$$Q_1 \cdot C_1 = Q_{c_1} \cdot C_c$$

但し、 Q_1 ; 濃縮槽へ供給される原水量

C_1 ; 濃縮槽へ供給される原水の濃度

Q_{w_1} ; 膜モジュールの河過水量

Q_{c_1} ; 濃縮槽より取り出される濃縮水量

C_c ; 濃縮槽より取り出される濃縮水の濃度

- 3) 原水を濃縮して濃縮水を生成するに際し、濃縮槽へ供給される原水の濃度と濃縮槽に浸漬された河過膜モジュールからの河過水および設計濃縮水濃度から演算された原水供給量を濃縮槽へ供給し、

前記濃縮槽で生じた濃縮水を、この濃縮槽内に設けた越流渠もしくはその濃縮槽に連通する濃縮水取出槽に導くとともに、前記濃縮

水を、越流堰を介して前記濃縮水取出槽から流出させることを特徴とする原水濃縮装置の制御方法。

- 4) 請求項3記載の濃縮装置の制御方法であって、この制御方法が、次式によることを特徴とする。

$$Q_1 = Q_{w_1} + Q_{c_1}$$

$$Q_1 \cdot C_1 = Q_{c_1} \cdot C_2$$

但し、 Q_1 ; 濃縮槽へ供給される原水の流量

C_1 ; 濃縮槽へ供給される原水の濃度

Q_{w_1} ; 該モジュールの戸過水量

Q_{c_1} ; 濃縮槽より取り出される濃縮水量

C_2 ; 濃縮槽より取り出される濃縮水の濃度

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は濃縮装置の制御方法に関する。

従来の技術

下水などの汚泥処理を行う際には、まず被処理

濃度を検出し、この原水の流量と濃度とに応じて、濃縮水の濃度が所定値になるような流量の戸過水を濃縮槽外へ取り出し、前記濃縮槽で生じた濃縮水を、この濃縮槽内に設けた越流堰もしくはその濃縮槽に連通する濃縮水取出槽に導くとともに前記濃縮水を、越流堰を介して前記濃縮水取出槽から流出させるものである。

作 用

このようにすれば、濃縮槽へ供給される原水の流量とに応じて、該モジュールにより取り出す戸過水の流量を増減することで、濃縮槽から取り出される濃縮水の濃度が調節され、常に一定濃度の濃縮水が取り出される。濃縮水は濃縮槽に設けられた越流堰もしくはその濃縮槽に連通した濃縮水取出槽の越流堰を介して取り出されるため、濃縮水の濃度が設定値を離れた範囲内で濃縮槽に供給される原水の量が增大すると、それに応じて越流により取り出される濃縮水の量も増大する。

反対に供給原水量が減少したときには、それに追従して取出濃縮水の量も減少する。よって、供

原水を濃縮してその体積を減少させることにより、その後の処理の容易化を図るのが一般的である。このような濃縮のための装置として、最近、セフミック膜などの戸過膜モジュールを用いて原水を戸過することにより濃縮液を得るようにしたものがある。

発明が解決しようとする課題

しかし、原水を濃縮する際には、その後の処理のための設備の容量や能力などの関係上、濃縮液の濃度ができるだけ一定値となるように制御しなければならないという問題点がある。

そこで本発明はこのような問題点を解決し、濃縮液の濃度を一定値に制御できるようにすることを目的とする。

課題を解決するための手段

上記目的を達成するため本発明は、濃縮槽の液内に戸過膜モジュールを配置してこの戸過膜モジュールにより生じた戸過水を濃縮槽外へ取り出すとともに、戸過により原水を濃縮して濃縮水を生成するに際し、濃縮槽へ供給される原水の流量と

給原水量に応じて自動的に取出濃縮水量を調整されることになり、また濃縮槽の水位も一定に保たれることになる。

また濃縮槽外へ取り出される戸過水の量と濃縮槽に入る原水の濃度とを検出し、それらの値から供給するべく原水量の値を求めその値の量になるように原水供給量を制御し、前記濃縮槽で生じた濃縮水を、この濃縮槽内に設けた越流堰もしくはその濃縮槽に連通する濃縮水取出槽に導くとともに、前記濃縮水を、越流堰を介して前記濃縮水取出槽から流出させることによっても同様に行う。要するに設計濃度の濃縮水を濃縮槽より安定的に得るための制御方法及び制御因子は次のように考えられる。

今、濃縮槽1についての流量バランスと物質収支を検討する。(第3図参照)濃縮槽へ入る水量は濃縮槽より出る水量に等しいので

$$Q_1 = Q_{w_1} + Q_{c_1} \quad \cdots \textcircled{1}$$

次に、濃縮槽に入る被濃縮物量は濃縮槽より出ていく被濃縮物量に等しいので

$$Q_1 C_1 = Q_c, C_c \quad \dots \textcircled{2}$$

上記①式と②式より Q_c を消去し Q_w について整理すると

$$Q_w = Q_1 \times \left(\frac{C_c - C_1}{C_c} \right) = Q_1 \times \left(1 - \frac{C_1}{C_c} \right) \quad \dots \textcircled{4}$$

この④式は濃縮槽より逡過して取り出す水量 Q_w は濃縮槽より取り出される濃縮水の濃度 C_c が目標値として一定の値であるから原水の濃度 C_1 と原水流速 Q_1 を検出することによって逡過水として濃縮槽より吸引すべき量 Q_w が求められることを示している。

また①式より原水流速 Q_1 を濃縮槽へ供給し逡過水として Q_w を濃縮槽の外へ取り出すならば Q_c の濃縮水量が生じてくるが、この Q_c の濃縮水量は濃縮槽内もしくは濃縮槽内の液と連通する槽の越流堰から越流によって濃縮槽外へ取り出されることになる。この制御方式が特許請求の範囲1)項である。

前述の式④を濃縮槽へ流入する原水量 Q_1 につき整理すると

この取出管9にはポンプ10と流量計11とが設けられている。逡過膜モジュール8よりも下方には散気管12が設けられ、この散気管12には槽外においてブロー13が接続されている。

濃縮槽1には濃縮水の取出管14が接続されており、この取出管14は濃縮水取出槽15に導かれている。濃縮水取出槽15は、取出管14からの濃縮水16を受ける貯留部17と、濃縮水16を槽外へ取り出すための取出部18とを有している。貯留部17と取出部18とは越流堰19にて区画されており、この越流堰19の上端越流部は、濃縮槽1の所定水位よりもやや低く位置するように設定されている。

濃縮槽1の最も底部には、沈砂などの引抜管20が接続されている。

21は制御装置で、各流量計6,11および濃度計7からの検出信号を受け取り可能であるとともに、ポンプ5,10への制御信号を送り出し可能である。

いま、各ポンプ5,10を運転すると、原水槽2の中の原水3は濃縮槽1に供給される。この原水3は逡過膜モジュール8にて逡過され、その結果生

$$Q_1 = \frac{1}{\left(1 - \frac{C_1}{C_c}\right)} \times Q_w \quad \dots \textcircled{5}$$

となる。 C_c は濃縮水の濃度として目標値であり、この値が一定値となるように原水の濃度 C_1 と逡過膜モジュールの逡過水 Q_w より⑤によって原水流速 Q_1 を制御する方法も考えられる。

即ち、式①と②によって導かれる数式であればよいことを示している。

実施例

第1図は本発明の方法を実施するための濃縮装置の概略構成を示す。ここで1は濃縮槽であり、この濃縮槽1には、原水槽2に貯留された原水3が管路4を通して供給される。管路4には、原水3を供給するためのポンプ5と、供給される原水3の流量および濃度を検出するための流量計6および濃度計7とが設けられている。

濃縮槽1の内部にはセラミック膜などを構成された逡過膜モジュール8が水平に設けられており、原水3を逡過可能とされている。逡過膜モジュール8には逡過水の取出管9が取り付けられており、

じた逡過水は取出管9を通して濃縮槽1の外へ取り出される。逡過水の取り出しによって濃縮槽1の内部で生じた濃縮水は、取出管14を通して濃縮水取出槽15へ送られる。なお、ブロー13からの空気が散気管12より槽内へ噴出されることによって、槽内の被処理水の槽内と逡過膜モジュールへの原水(被処理水)の供給が行われる。

管路4を流れる原水3の流量と濃度とを流量計6と濃度計7とにより検出するとともに、取出管9を流れる逡過水の流量を流量計11で検出したが、制御装置21は、取出管14により取り出される濃縮水の濃度が所定値となるような流量で逡過水を取り出すように、ポンプ10を制御する。すなわち、原水3の濃度が低下したときには、多量の逡過水を濃縮槽1から取り出すことにより濃縮水16の濃度が低下しないように対応し、反対の場合には原水の流量を増加させる。これにより、濃縮水取出槽15には、常に一定濃度の濃縮水16が供給される。また、ポンプ10を制御し逡過水量を増大させるようにしても逡過水量は増大せず、濃縮水の

濃度が目標の設定値に達しない時には濃縮水の温度が設定値になるまで原水ポンプ5の供給水量を減少さす。濃縮水取出槽15では、取出管14から貯留部17へ供給された濃縮水16は、越流堰19を越えて取出部18へ流れ込んだ後に槽外へ取り出される。このとき、濃縮槽1へ供給される原水3の量が増大して濃縮槽1の水位が上昇すると、それに応じて濃縮水取出槽15の貯留部17の水位も上昇し、濃縮水16の越流量が増大する。反対に濃縮槽1への供給原水量が減少してその水位が低下すると、それに応じて貯留部17の水位が低下し、濃縮水の越流量が減少する。このように原水3の供給量の増減に対応して自動的に濃縮水16の取出量が調整されることになる。このとき当然汚過水の取り出し量はポンプ10により濃縮水の濃度が設定値になるように、コントロールされる。

また、これにより濃縮槽1の水位がほぼ一定に保たれることになり、濃縮槽1における水位の変動が防止されることから、水位の上昇により被処理水が濃縮槽1の天端1'等から溢流したり、水位

の低下により汚過膜モジュール8が水面よりも露出したりするような事態の発生が防止される。

更に、上述の濃縮装置の制御方法において、確実に汚泥の濃縮が行なわれるようにするために、濃縮汚泥の濃度を濃度計25で検出(第1図では濃縮槽内の濃度)しこの濃度が所定の値になっているのを確認し、もしこの値が設計値より低ければ汚過水量を多くするかもしくは原水供給量を減らす制御を行なう。

第2図は本発明の他の濃縮装置の概略構成を示す。

ここでは第1図において膜モジュールからの汚過水用の流量計11と原水用の濃度計7が設けられている。また濃縮槽1に渠を設けて、直接その槽内の濃縮液を越流堰で取り出せるようになっている。

このような構成であるとポンプ10による汚過水の、流量計11による検出と濃度計7による原水濃度の検出により槽の外へ取り出す濃縮汚泥の濃度は設定されているので前述の④式より原水供給量 Q_1 が求められこの流量を送るよう制御装置18に

より原水ポンプ5が調整される。

発明の効果

以上述べたように本発明によると、一定濃度の濃縮水を取り出すことが可能となってその後の設備における処理が容易となるのみならず、濃縮槽への原水供給量が増加したときにはそれに応じて濃縮水の取出量を自動的に調節することができ、濃縮槽の水位を一定レベルに保持することができる。

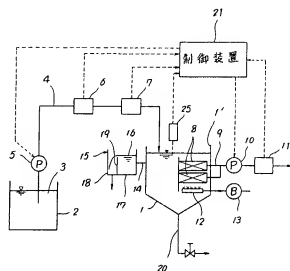
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の方法を実施するための濃縮装置の概略構成を示す図、第2図は本発明の方法を実施するための他の濃縮装置の概略構成を示す図、第3図は物質収支、流量収支を解析する図である。

1…濃縮槽、3…原水、8…汚過膜モジュール、15…濃縮水取出槽、16…濃縮水、19…越流堰、21…制御装置。

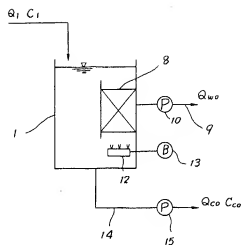
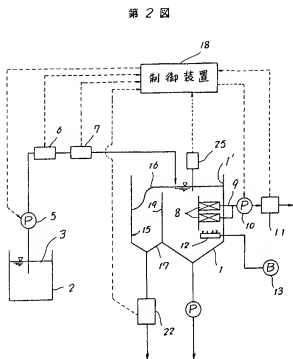
代理人 森 本 義 弘

第1図



- 1…濃縮槽
- 3…原水
- 8…汚過膜モジュール
- 15…濃縮水取出槽
- 16…濃縮水
- 19…越流堰

第3図



Q_1 …原水流量
 Q_{wo} …ろ過水量
 Q_{co} …濃縮水量
 C_1 …原水濃度
 C_{co} …濃縮水濃度
 (但しろ過水濃度はゼロとする)

第1頁の続き

◎発明者 鳴上 善久

大阪府大阪市浪速区敷津東1丁目2番47号 久保田鉄工株式会社内